



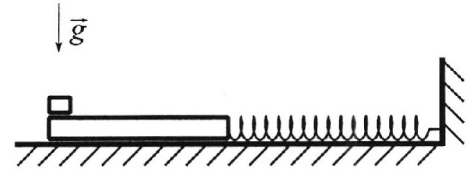
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

Вариант 11-02

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.



1. Длинную доску массой $M = 2$ кг удерживают на горизонтальной гладкой поверхности. На одном конце доски лежит небольшой брусок массой $m = 1$ кг, а в другой конец упирается легкая сжатая пружина жёсткостью $k = 50$ Н/м, прикрепленная к стенке. Коэффициент трения скольжения бруска по доске $\mu = 0,3$. Доску отпускают, она начинает движение, а брусок начинает двигаться относительно доски. Начальное сжатие пружины подобрано так, что в момент, когда ускорение доски почти достигает нуля первый раз, относительное движение бруска по доске прекращается. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Число «пи» в расчётах можете считать равным $\pi \approx 3$. Груз и доска всё время движутся в одной вертикальной плоскости.

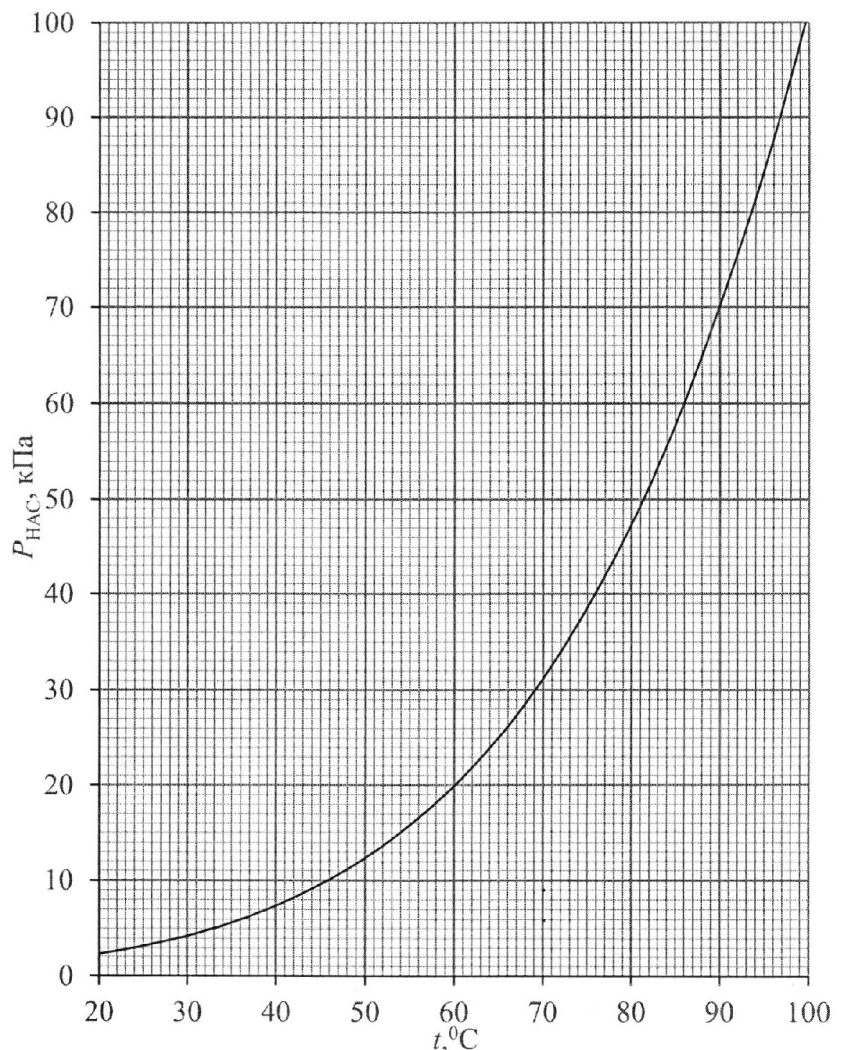


- 1) Найдите сжатие пружины в момент времени, когда относительное ускорение бруска и доски станет равным нулю, впервые после начала движения.
- 2) Найдите ускорение доски сразу после начала движения.
- 3) Найдите скорость доски в момент времени, когда относительное ускорение бруска и доски станет равным нулю, впервые после начала движения.

2. В сосуде постоянного объема находятся в равновесии влажный воздух при температуре $t_0 = 27$ °С и жидкая вода. Масса жидкой воды в 11 раз больше массы пара. Содержимое сосуда постепенно нагревают до температуры $t = 97$ °С. В результате вся вода превращается в пар. Известен график зависимости давления насыщенного пара воды от температуры.

- 1) Найти отношение масс пара в конце и в начале нагревания.
- 2) Найти температуру t^* , при которой прекратится испарение воды.
- 3) Найти относительную влажность ϕ в конце нагревания.

Объёмом жидкост и по сравнению с объёмом газа можно пренебречь. Пар считать идеальным газом.





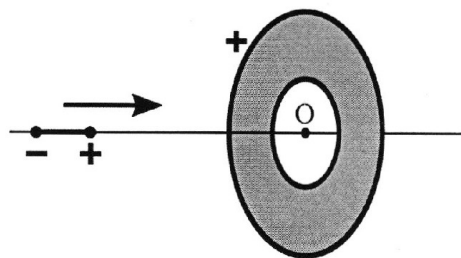
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2025

Вариант 11-02

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.

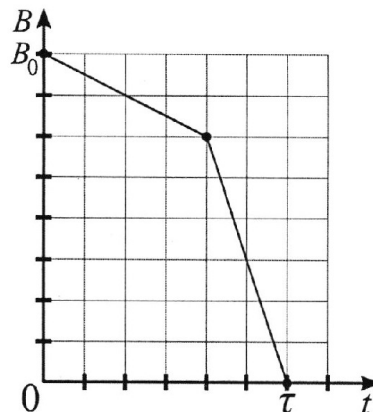
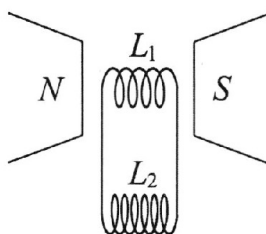


3. В плоском тонком диске в форме круга имеется круглое отверстие (см. рис.). Центры диска и отверстия совпадают в точке O . Диск имеет однородно распределенный по поверхности положительный заряд. Система из двух жестко связанных равных по модулю и противоположных по знаку точечных зарядов (диполь) движется с некоторой начальной скоростью из бесконечно удаленной точки вдоль оси симметрии диска и пролетает через отверстие. Заряды диполя находятся на маленьких шариках, на диполь действуют только силы электрического поля диска, диск закреплен, при пролете диполь не отклоняется от оси диска. Минимальная начальная скорость диполя, необходимая для пролета, равна V_0 . Заряды диполя уменьшают по модулю в 2 раза и сообщают диполью начальную скорость V_0 .



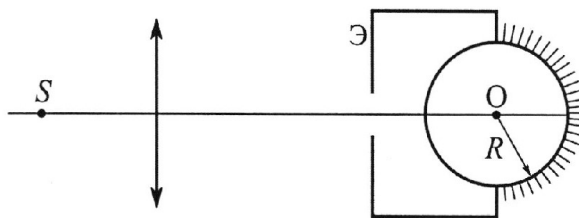
- 1) Найти скорость диполя при пролете центра диполя через центр отверстия.
- 2) Найти разность максимальной и минимальной скоростей диполя при пролете.

4. Катушка индуктивностью $L_1 = L$ с числом витков n и площадью каждого витка S_1 находится во внешнем однородном магнитном поле с индукцией B_0 . Силовые линии поля перпендикулярны плоскости каждого витка. Вторая катушка индуктивностью $L_2 = 6L$ находится вне поля (см. рис.). Сопротивление катушек и соединительных проводов пренебрежимо мало. Изначально тока в катушках нет. Внешнее поле выключают в течение времени τ . Зависимость индукции внешнего поля от времени показана на рисунке. Взаимной индуктивностью катушек пренебречь.



- 1) Найти ток I_0 через катушку L_2 в конце выключения внешнего поля.
- 2) Найти заряд, протекший через катушку L_2 за время выключения внешнего поля.

5. На главной оптической оси тонкой собирающей линзы расположены центр O прозрачного шара радиуса R и точечный источник S (см. рис.). Расстояние между источником S и центром линзы $a = 2R$. На поверхность шара, противоположную поверхности входа лучей, нанесено идеально отражающее зеркальное покрытие. С шаром жестко скреплен непрозрачный экран $\mathcal{E}$ с небольшим круглым отверстием. Если шар расположен так, что расстояние от центра линзы до ближайшей к нему точки шара равно $b = 7R$, то изображение источника в системе «линза-шар» совпадает с самим источником при любом показателе преломления вещества шара.



- 1) Найти фокусное расстояние линзы F .

После того, как центр шара переместили вдоль оптической оси так, что расстояние от него до центра линзы уменьшилось на $\Delta = 4R$, изображение источника снова совпало с самим источником.

- 2) Найти показатель преломления вещества шара.

Отражение свет а от наружной поверхности шара пренебрежимо мало. Экран $\mathcal{E}$ обеспечивает малость углов α лучей (падающих на шар) с оптической осью и справедливость приближения $\sin \alpha \approx \alpha$.

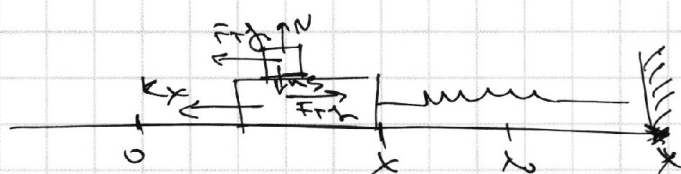


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
1 ИЗ 3

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



$$N = mg$$

$$F_{\text{тр}} = \mu mg$$

1) $a_g = \frac{kx - \mu mg}{M}$

$$a_{\text{с.г.}} = a_{\text{с}} - a_g = 0$$

↓

$$F_{\text{тр}} - M a_g = 0$$

$$\mu mg - (kx - \mu mg) \frac{m}{M} = 0$$

$$kx = \mu mg = \frac{m + M}{M}$$

↓

$$x = \frac{\mu mg}{k} = \frac{m + M}{M} = 9 \text{ см}$$

2) ~~Узгл. уравнение движения~~ $\frac{kx - \mu mg}{M} = 0$ (по 2-й)

$$M \ddot{x} = -kx + \mu mg$$

$$\ddot{x} + \frac{k}{M} x = 0$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{M}}$$

$$\frac{k}{M} x = \frac{k}{M} x - \mu g \frac{m}{M} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x' = x = \frac{\mu mg}{k}$$

$$x' = A \cos \omega t$$

$$x = \frac{\mu mg}{k} + A \cos \omega t$$

$$x(0) = x_0 \Rightarrow \frac{\mu mg}{k} + A = x_0$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1	2	3	4	5	6	7
☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐

СТРАНИЦА

2 ИЗ 3

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

За какое-то время t грузок и доска приобретают одинаковую скорость v ,

при этом $\ddot{x} = 0$

$$\ddot{x} = -A\omega^2 \cos \omega t \Rightarrow t = \frac{\pi}{2\omega}$$

$$v = \dot{x} = -A\omega \sin \omega t \Rightarrow A\omega = |v|$$

Для груза $v = \mu g t = \mu g \cdot \frac{\pi}{2\omega}$

$$\mu g \cdot \frac{\pi}{2\omega} = A\omega$$

$$A = \frac{\mu g \pi}{2\omega^2} = \frac{\mu m g \pi}{2k}$$

$$x_0 = \frac{\mu m g}{k} + A = \frac{\mu m g}{2k} (2 + \pi) \approx 15 \text{ см.}$$

$$a_0 = A\omega^2 = \frac{\mu g \pi}{2} = 4,54 \text{ м/с}^2$$

$$\cancel{a_0 = \frac{\mu m g}{k} + \frac{\mu m g \pi}{2k} = \frac{\mu m g (2 + \pi)}{2k} = 2,25 \text{ м/с}^2}$$

3)

Уз 3.9.7.

$$\frac{(m+M)v^2}{2} + \frac{kx^2}{2} = \frac{kx_0^2}{2}$$

В этот момент $x = \frac{\mu m g}{k} + A \cos \omega t = 9 \text{ см.}$

$$v = \dot{x} = -A\omega \sin \omega t$$

$$\frac{\mu m g}{k} + A \cos \omega t = \frac{\mu m g}{k} + \frac{m+M}{M} \cdot \frac{\mu m g}{k}$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1
☒

2
☐

3
☐

4
☐

5
☐

6
☐

7
☐

СТРАНИЦА
3 ИЗ 3

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

~~$A = \frac{\mu m g}{2k}$~~

~~$A = \frac{\mu m g}{2k}$~~

$$v = \dot{x} = A\omega \sin \omega t$$

$$t = \frac{\pi}{2\omega} \Rightarrow \sin \omega t = 1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v = A\omega = \frac{\mu m g}{2k} \cdot \sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{\mu g}{2} \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$= \frac{9}{4} \cdot \sqrt{\frac{1}{50}} \text{ м/с} = \frac{9}{20\sqrt{2}} \text{ м/с}$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1	2	3	4	5	6	7
☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐

СТРАНИЦА

1 ИЗ 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

1. $m_B = 11 \text{ мн}$ $\Leftarrow$

$$m_H = m_{HO} + m_B = 12 \text{ мн} \Rightarrow \frac{m_H}{m_{HO}} = 12$$

2.

~~$T_{\text{до}} = 27^\circ \text{C}$~~

~~$P_{\text{до}} V = \nu R T_{\text{до}} \Rightarrow P_{\text{к}} V = 12 \nu R T_{\text{до}}$~~

~~$T_{\text{к}} - \text{температура}$~~



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

1
☐

2
☐

3
☒

4
☐

5
☐

6
☐

7
☐

СТРАНИЦА
1 ИЗ 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Расстояние между зарядами - l

Пусть потенциал диска в т.О - φ_1 , а на оси на расстоянии l от т.О - φ_2 .

Чтобы пролететь через диск, в т.О достаточно оказаться положительному заряду q , т.к.

после этого и до момента заряда - q

~~сила~~ сила F взаимодействия диска и дыноки будет направлена вдоль движения.

Масса дыноки - m , изл. заряды - q и $-q$.

$$\frac{m v_0^2}{2} = q(\varphi_1 - \varphi_2)$$

1. При пролёте центра, заряды находятся на расстоянии $\frac{l}{2}$ от т.О $\Rightarrow$ имеют одинаковый потенциал φ

$$\frac{m v_0^2}{2} = \frac{1}{2} q \cdot \varphi - \frac{1}{2} q \cdot \varphi + \frac{m v'^2}{2} \Rightarrow \boxed{v' = v_0}$$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
2 ИЗ 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

2. До появления заряда $+\frac{1}{2}q$ в т.О. вектор F направлен против движения, т.к. положительный заряд находится ближе к диску. $\Rightarrow$ диск замедляется. ~~В~~ Во время пролёта сила направлена вдоль движения для каждого из зарядов $\Rightarrow$ диск ускоряется. После появления заряда $-\frac{1}{2}q$ из т.О. сила снова будет направлена против движения, т.к. отрицательный заряд будет ближе $\Rightarrow$ $\Rightarrow$ минимальная скорость будет при появлении заряда $+\frac{1}{2}q$ в т.О, максимальная $-\frac{1}{2}q$ в т.О.

$$\frac{m v_0^2}{2} = \frac{1}{2} q (\varphi_1 - \varphi_2) + \frac{m v_{\min}^2}{2}$$

$$\frac{m v_0^2}{2} = \frac{1}{2} q (\varphi_2 - \varphi_1) + \frac{m v_{\max}^2}{2}$$

$$\frac{1}{2} q (\varphi_1 - \varphi_2) = \frac{1}{4} m v_0^2 \Rightarrow v_{\min} = \frac{1}{\sqrt{2}} v_0$$

$$v_{\max} = \sqrt{\frac{3}{2}} v_0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v_{\max} - v_{\min} = \left(\sqrt{1,5} - \sqrt{0,5} \right) v_0$$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
1 ИЗ 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

1. Суммарный поток через катушки $\Phi = \text{const}$

$$\Phi_0 = B_0 \cdot S_1 \cdot n$$

$$\Phi_k = (L_1 + L_2) I_0$$

$$\Phi_0 = \Phi_k \Rightarrow I_0 = \frac{B_0 S_1 n}{L_1 + L_2} = \boxed{\frac{B_0 S_1 n}{7L}}$$

2. Рассмотрим какой-то момент времени, в который поле равно B тогда поток равен

$$\Phi = B S_1 n + (L_1 + L_2) I = B_0 S_1 n.$$

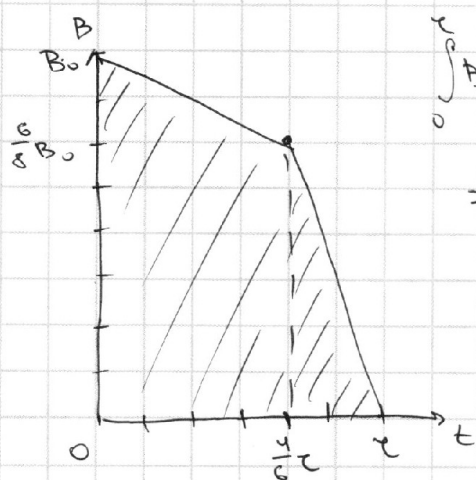
$$(L_1 + L_2) I = B_0 S_1 n - B S_1 n \quad | \cdot dt$$

$$(L_1 + L_2) I dt = B_0 S_1 n dt - B S_1 n dt$$

$$(L_1 + L_2) dq = B_0 S_1 n dt - B S_1 n dt$$

$$(L_1 + L_2) q = B_0 S_1 n \tau - S_1 n \int_0^\tau B dt$$

$\int_0^\tau B dt$ соотв. площади под графиком $B(t)$



$$\int_0^\tau B dt = \frac{B_0 + \frac{6}{8} B_0}{2} \cdot \frac{1}{6} \tau + \frac{6}{8} B_0 \cdot \frac{2}{6} \tau \cdot \frac{1}{2} = \frac{17}{24} B_0 \tau$$

$$q = \frac{1}{24} \cdot \frac{B_0 S_1 n \tau}{L_1 + L_2}$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

☐☐☐☐☒☐☐

СТРАНИЦА
1 ИЗ 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

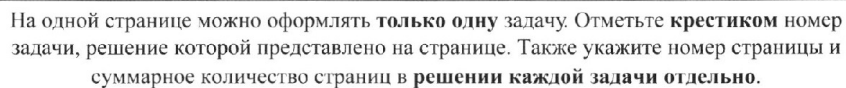
1). ~~к-изображение~~ ^{расстояние} от линзы до изображения
S в линзе. $\Rightarrow \frac{1}{F} = \frac{1}{a} + \frac{1}{x}$

Изображение S в линзе будет
находиться на расстоянии $a+b=9R$ от
зеркала $\Rightarrow$ оно будет на расстоянии $11R$ от
ближайшей к линзе точки линзы

$$\frac{1}{b-x} + \frac{1}{11R} = \frac{1}{2R}$$

$$\frac{1}{b-x} = \frac{9}{22R} \Rightarrow b-x = \frac{22}{9}R \Rightarrow x = \frac{41}{9}R$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{2R} + \frac{9}{41R} = \frac{59}{82R} \Rightarrow \boxed{F = \frac{82}{59}R}$$



СТРАНИЦА
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

63-22241

300 K

~~$$\frac{h}{\lambda} = \frac{2h}{\lambda + x} =$$~~

$$\frac{p}{p_0} = 12 \frac{v}{v_0}$$

$$\begin{aligned}\frac{dp}{dt} &= \frac{12 p_0}{T_0} = \frac{12 \cdot 4,5}{300} = \\ &= \frac{54}{300} = \frac{9}{50} = \\ &= \frac{18}{100} = 0,18\end{aligned}$$

$$\frac{2}{2} = \frac{1}{112} + \frac{1}{x'}$$

$$\alpha' = \frac{11}{21} R.$$

$$7R - \frac{11}{21}R = \frac{136}{21}R$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{2R} + \frac{21}{136R}$$

$$F = \frac{136}{89} R$$

$$\begin{array}{r} 68 \\ 21 \\ \hline 8.9 \end{array}$$

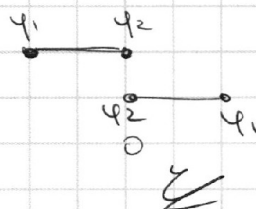


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

1 2 3 4 5 6 7
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. **Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно.** Порча QR-кода недопустима!



$$\frac{mv_0^2}{2} = \frac{1}{2} q (\varphi_2 - \varphi_1) + \frac{mv_1^2}{2}$$

$$\frac{mv_0^2}{2} = \frac{1}{2} q (\varphi_1 - \varphi_2) + \frac{mv_2^2}{2}$$

$$\frac{mv_0^2}{2} = \frac{mv_0^2}{4} + \frac{mv_1^2}{2}$$

$$\frac{mv_0^2}{2} = -\frac{mv_0^2}{4} + \frac{mv_2^2}{2}$$

$$\frac{v_0^2}{4} = \frac{v_1^2}{2} \Rightarrow v_1 = \frac{v_0}{\sqrt{2}}$$

$$\frac{3v_0^2}{4} = \frac{v_2^2}{2} \quad v_2 = v_0 \cdot \sqrt{\frac{3}{2}}$$

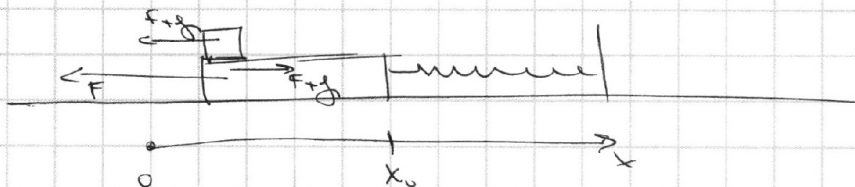


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

1 2 3 4 5 6 7
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



$$M\ddot{x}_1 = -kx + F_{tr}$$

$$m\ddot{x}_2 = -F_{tr}$$

$$\frac{F_{tr}}{m} dt = 0 = \mu g t$$

$$M\ddot{x}_1 + kx - F_{tr} = 0$$

$$\ddot{x}_1 + \frac{k}{M}x - F_{tr} = 0$$

$$\frac{k}{M}x_1 = \frac{k}{M}x - F_{tr}$$

$$x_1 = x - \frac{M}{k}F_{tr}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{M}}$$

$$x_1 = A \cos \omega t$$

$$x = A \cos \omega t + \frac{M}{k}F_{tr}$$

$$\ddot{x} = -A\omega^2 \cos \omega t$$

$$t = \frac{\pi}{2\omega}$$

$$0 = \mu g \frac{\pi}{2\omega}$$

$$\frac{(M+m)\omega^2}{2} = \frac{kx_0^2}{2}$$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

1 2 3 4 5 6 7
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

СТРАНИЦА
 __ ИЗ __

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\Phi_0 V_0 = \mathcal{E} R T_0$$

$$P V_0 = 12 \mathcal{E} R T$$

$$\frac{P}{P_0} = \frac{R T}{T_0}$$

$$B_0 \cdot S \sin = (L_1 + L_2) I_0$$

$$(B_0 - B) S \sin = (L_1 + L_2) I$$

$$B_0 S \sin \alpha \cos \theta - B S \sin \alpha \cos \theta = (L_1 + L_2) I \sin \theta$$

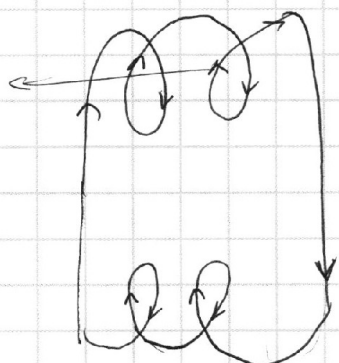
$$\frac{m v_0^2}{2} = q \varphi_2 - q \varphi_1 = q (\varphi_2 - \varphi_1)$$

$$\frac{m v_0^2}{2} = \frac{1}{2} q (\varphi_2 - \varphi_1) + \frac{m v^2}{2}$$

$$\frac{v_0^2}{2} = \frac{v_0^2}{4} + \frac{v^2}{2}$$

$$\frac{v_0^2}{4} = \frac{v^2}{2} \Rightarrow v^2 = \frac{1}{2} v_0^2$$

$$v = \frac{v_0}{\sqrt{2}}$$



$$B_0 \cdot \frac{3}{4} R_0^2 = \frac{7}{8} B_0$$

$$\frac{B_0 \cdot \frac{3}{4} R_0^2}{2} \cdot \frac{2}{3} \tau + \frac{1}{8} B_0 \tau = \left(\frac{7}{12} + \frac{1}{8} \right) B_0 \tau =$$

$$= \left(\frac{14}{24} + \frac{3}{24} \right) B_0 \tau = \frac{17}{24} B_0 \tau$$

$$\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} + \left(\frac{1}{4} + 1 \right) \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} =$$

$$= \frac{1}{12} + \frac{5}{24}$$



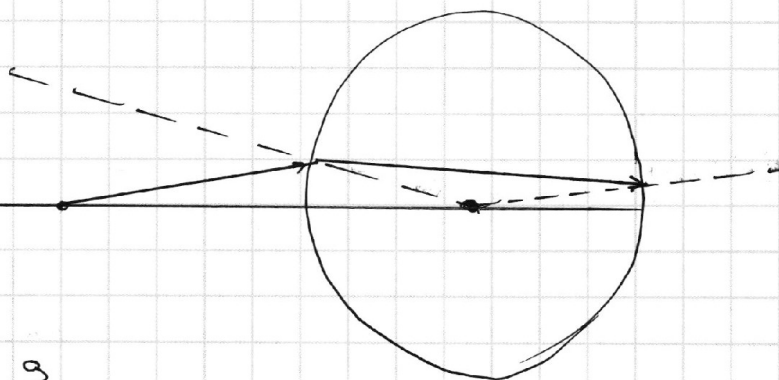
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\frac{0,3 \cdot 1 \cdot 10}{50} \cdot \frac{5+2}{2} = \frac{9}{100}$$



$$\frac{0,3 \cdot 1 \cdot 10 \cdot 3}{2 \cdot 2} = \frac{9}{5}$$

$$\frac{0,3 \cdot 10 \cdot 5}{100} =$$

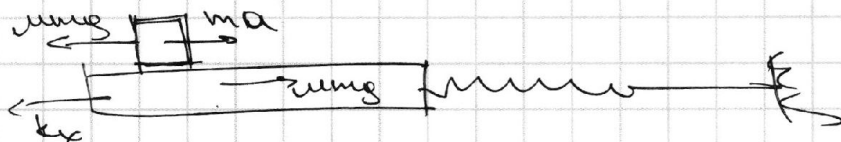


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



$$kx - \mu mg = Ma$$

$$\mu mg - (kx - \mu mg) \cdot \frac{m}{M} = 0$$

$$(kx - \mu mg) \cdot \frac{m}{M} = \mu mg$$

$$kx = \mu mg \cdot \frac{m+M}{M}$$

$$273 + 57 = 330$$

$$57 - 17$$

$$4,5 \cdot 12 \cdot \frac{330}{300}$$

$$54 \cdot 1,1$$